KALEJDOSKOP TECHNIKI 3

(287)
1981



SŁAWA ASTROLOGA

Gerolamo ze zniechęceniem odłożył cyrkiel i odwrócił wzrok od leżącej na ciężkim, dębowym stole, oświetlonej nikłym płomykiem oliwnej lampki, pergaminowej płachty mapy nieba z zaznaczonymi konstelacjami odległych gwiazd.

A więc został mu zaledwie rok życia... Tak wynikało z układu gwiazd. Miałżeby więc pożegnać się z tym światem na trzy dni przed ukończeniem 75 roku życia?

Jako astrolog był przekonany, że gwiazdy się nie mylą. Jednak było w nim jakby dwóch ludzi, z których ten drugi, o ścisłym umyśle matematyka, twierdził coś wręcz przeciwnego. Był też Gerolamo znamienitym lekarzem i ta trzecia jego osobowość również poddawała w wątpliwość gwiezdny autohoroskop. Pomimo bowiem swych 74 lat ten największy w Padwie, Genui, Mediolanie i innych miastach północnej Italii w XV wieku matematyk, fizyk, lekarz, filozof i astrolog był człowiekiem krzepkim i cieszącym się znakomitym zdrowiem.

Z prawdziwą niechęcią wracał myślą do różnych okresów swego długiego i bujnego życia. Zdrowie... to jedno, na co naprawdę nie mógł narzekać. Nawet pasmo niepowodzeń i nieszczęść, które niemal nieprzerwanie nękały go od czasu, gdy osiągnął wiek dojrzały, nie zdołały nadszarpnąć jego silnego organizmu. Ciągłe jednak spory o słuszność swoich teorii z innymi uczonymi, niewdzięczność uczniów, przedwczesny zgon żony i wreszcie haniebna śmierć na szafocie dwudziestosześcioletniego, ukochanego syna Jana, w którym upatrywał kontynuatora swej naukowej spuścizny — wszystko to sprawiło, że stał się Cardano człowiekiem ponurym, zgorzkniałym, zamkniętym w sobie, stroniącym od świata i ludzi.

Nieszczęścia te nie załamały go jednak. Sława, sława... Ją cenił w równym stopniu co i swe naukowe odkrycia.



Zadziwiające, że ten tak wszechstronnie uzdolniony człowiek, prawdziwy geniusz swej epoki, nie potrafił obronić się przed żądzą sławy. Oczywiście zdawał sobie sprawę z tego, że to umiłowanie sławy jest jego słabością. Ale nie potrafił się jej wyrzec.

I oto, przed pięciu laty, w 1570 roku, także ową sławę utracił.

„Jak to możliwe — pytał sam siebie uczony, wracając pamięcią do tych lat — że jego, Gerolama Cardana, autora ponad dwustu znakomitych naukowych dzieł miano oskarżyć o herezję?"...

◇

◇ ◇

Był rok 1524, gdy Gerolamo Cardano uzyskał w Padwie tytuł doktora medycyny. Od tego czasu datuje się jego lekarska sława.

Leczył wszystkich: ubogich i bogatych, małych i możnowładców, w Italii i poza jej granicami. Sława jego sięgała aż do północnych rejonów Anglii, dokąd zawędrował na kilka lat, aby leczyć tam szkockiego prymasa Hamiltona.

Jako trzydziestoletni uczony zaczął wykładać w Mediolanie medycynę i jednocześnie matematykę, która coraz bardziej zaczęła go pasjonować. W swym najwybitniejszym dziele matematycznym pt. „Artis magnae sive de regulis algebrae liber unus" *, ukończonym w 1545 roku, podał Cardano metodę ogólnego rozwiązania równań algebraicznych trzeciego stopnia. Stworzył podwaliny teorii liczb urojonych i rachunku prawdopodobieństwa, który zawarł w innym dziele matematycznym, poświęconym teorii gier i sposobom obliczeń prawdopodobieństwa wygranych, co na owe czasy było naukową rewelacją. W tym twórczym okresie zajmował się równocześnie fizyką, badając istotę złudzeń optycznych, mechaniką, opisując teorię dźwigni i wagi, oraz filozofią.

Opublikowanie swych poglądów w tej ostatniej dziedzinie okazało się jednak dla Cardana tragiczne. W swych poglądach



reprezentował bowiem renesansową — jak nazwała to potem historia — filozofię przyrody. Nadawał jej wartości panteistyczne, czyli utożsamiał przyrodę z Bogiem. Źródła życia upatrywał w pramaterii twierdząc, że z połączenia pierwiastków materialnych, to jest ziemi, powietrza i wody, oraz w wyniku działania ciepła i światła powstały wszelkie ożywione formy życia.

I mimo iż te filozoficzne teorie ujawniał jedynie w wąskim kręgu uczonych, uważając, że dobro porządku społecznego wymaga, aby autorytet wiary pozostał nie podważony w świadomości ludu, to jednak kościół nie mógł się z nimi pogodzić. W 1570 roku został Cardano oskarżony przez inkwizycję o herezję, opuszczony prawie przez wszystkich

* „Wielka nauka albo o prawidłach algebry. Księga jedna".



swoich przyjaciół i uwięziony. Większość jego dzieł spalono, zdobytą w tak wielu dziedzinach nauki sławę — zdeptano. I chociaż, dzięki swej wybitnej inteligencji i rozumowi, udało mu się odzyskać wolność i oczyścić z zarzutów, nie zdołał jednak odzyskać utraconych pozycji uczonego.

Jedyna sława, jaka mu pozostała u ludu, była sławą astrologa. Chociaż tę jedną postanowił ocalić.

◇

◇ ◇

Nadszedł wrzesień 1576 roku. Zbliżał się czas określony horoskopem. Od świtu 21 września Gerolamo z rezygnacją i spokojem oczekiwał godziny śmierci. Ukończył już wszystkie swoje prace, uporządkował sprawy majątkowe i pożegnał się z rodziną. Zadziwiał go jednak fakt, iż czuł się zupełnie dobrze i nic nie wskazywało na to, aby bliski był kres jego życia. Do mózgu począł wkradać się niepokój... Czyżby się mylił w swych horoskopach?... Cóż wówczas stałoby się z jego sławą, ostatnią, jaka mu jeszcze pozostała, sławą astrologa?

◇

◇ ◇

Gdy wczesnym rankiem 22 września 1576 roku brat Gerolama wszedł do jego sypialni, uczony już nie żył. Obok łoża leżał pusty flakonik po własnoręcznie przez Cardana przyrządzonej truciźnie.

Wielki uczony popełnił samobójstwo na trzy dni przed swymi urodzinami tylko po to, aby uratować swoją sławę nieomylnego astrologa.

◇

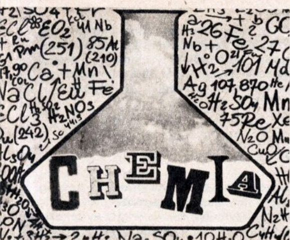
◇ ◇

Historia sprawiedliwiej jednak oceniła Cardana, niż to on sam uczynił.

Imię jego przetrwało wieki i pozostało nie w blasku wątpliwej sławy astrologicznej, którą tak bardzo pragnął ocalić dla potomnych, lecz w blasku sławy wybitnego uczonego i odkrywcy nowych dróg w dziedzinie matematyki, w historii której zajął Cardano trwałą i chwalebną pozycję.

W.W.





TWORZYWA SZTUCZNE - STEREO

Płyty gramofonowe stereofoniczne! Adapter stereofoniczny! Aparat radiowy, również koniecznie dostosowany do muzyki stereo! I wreszcie kolumny głośnikowe umieszczone w różnych miejscach sali czy pokoju do odbierania utworów stereofonicznych! STEREO — moda w akustyce.

STEREO — co to właściwie znaczy? Mniej więcej tyle co „trójwymiarowy". W muzyce przez STEREO rozumiemy, że odbierana jest ona z różnych stron, cała bryła pomieszczenia jest jakby nią wypełniona i wydaje się nam, że siedzimy w środku grającej orkiestry.

Akustyka nie ma jednak wyłączności na trójwymiarowość. W latach pięćdziesiątych i sześćdziesiątych naszego wieku tworzywa sztuczne — tworzywa otrzymywane w sposób sztuczny przez człowieka ze związków przede wszystkim organicznych — były bardzo modne i wydawało się, że podbiją cały świat. Obecnie wiadomo już, że tworzywa trzeba dobierać starannie w zależności od ich zastosowania; trzeba brać pod uwagę ich własności: elastyczność, wytrzymałość na temperatury niskie i wysokie oraz wytrzymałość mechaniczną (czy nie nazbyt szybko ścierają się opony samochodowe wykonane z syntetycznego kauczuku, który też jest przecież tworzywem sztucznym).

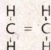
Minęły już czasy, kiedy podobały się tworzywa sztuczne tylko dlatego, że można je było barwić na wesołe kolory. Jednakże w dziedzinie tworzyw sztucznych, jak zresztą prawie we wszystkich dziedzinach naszego życia, konieczna jest specjalizacja. Dziś już wiemy, że inny gatunek kauczuku nadaje się na opony, inny na taśmy do transporterów, jeszcze inny na węże do benzyny itp. Tłukący się polistyren nadaje się tylko na niektóre wyroby. Z polistylenu wytwarza się cienkie folie i miękkie butelki, a z polipropylenu... A właśnie, z tym polipropylenem bardzo długo były kłopoty. Żeby je wyjaśnić, trzeba jednak zacząć od pieca.

Tworzywa sztuczne mają prawie zawsze na początku swej nazwy tajemnicze cztery literki „poli". Oznacza to tyle co „wielo". Mamy więc wielo-etylen, wielo-styren, wielo-propylen; sugeruje to, że takie tworzywo sztuczne składa się z wielu tysięcy albo nawet milionów cząsteczek styrenu czy propylenu. Cząsteczki te przed połączeniem się są gazem albo cieczą, a potem stają się ciałem stałym. Jak to się dzieje? No cóż, trzeba by sobie napisać wzór cząsteczki etylenu. Wygląda on tak:

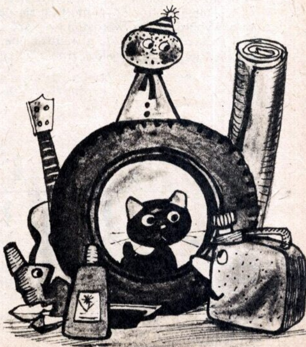


$$C_2H_4$$

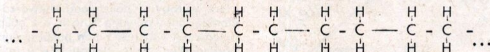
To nam jednak jeszcze nic nie wyjaśnia. Napiszmy go więc w sposób rozwinięty:



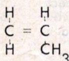
$$\begin{matrix} H & & H \\ C & = & C \\ H & & H \end{matrix}$$



Teraz widzimy już, że pomiędzy dwoma węglami są dwie kreseczki, które mówią nam, że jest tam podwójne wiązanie. A podwójne wiązanie w cząsteczce to konieczny warunek powstania tworzywa sztucznego. Pod wpływem temperatury, ciśnienia i katalizatorów podwójne wiązania pękają i pojedyncze cząsteczki łączą się w długie, nieprawdopodobnie długie łańcuchy tworzywa sztucznego, w naszym przypadku polietylenu:



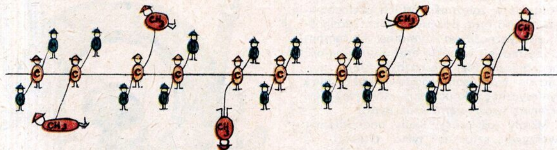
Wszystkie atomy węgla jak były czterowartościowe, tak czterowartościowe zostają. Tylko te ich „wartościowości", mówiąc obrazowo, te ich „łapki" czy może „rączki" są teraz praktyczniej wykorzystane: służą nie tylko do trzymania się wewnątrz małej cząsteczki etylenu, ale pracują dla dobra olbrzymiej cząsteczki polietylenu. Etylen, a więc surowiec do produkcji cenionego polietylenu, gaz otrzymywany z ropy naftowej, łączy się w długie łańcuchy polietylenu niechętnie, wymaga wysokiej temperatury, a ciśnienia aż rzędu tysięcy atmosfer! Skutek tego jest jasny — polietylen jest tworzywem drogim. A dziś, wiadomo, rachunek ekonomiczny, czyli obliczenia kosztów surowców i produkcji, są dla przemysłu ważną sprawą. Dlatego przemysł szuka stale jak najtańszych surowców. I oto już jest nowy bohater — propylen; odpadowy, a więc prawie darmowy gaz, też z rafinerii ropy:



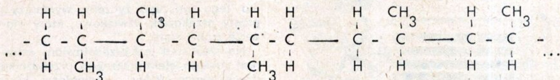
Zaczęto szukać przyczyny niepowodzeń. W końcu znaleziono winowajcę — jest nim grupa CH_3. W czasie przechodzenia propylenu w polipropylen wszystkie trzy atomy wodoru zachowują się dobrze, tylko grupa CH_3 jest niesforna: w uporządkowanym łańcuchu wystaje to z jednej, to z drugiej strony, raz jest na dole, to znowu na górze, to bardziej z lewej, to znowu z prawej... Słowem „rozrabia", jak tylko potrafi, co w praktyce odbija się właśnie na właściwościach gotowego już tworzywa.

— Co robić, co robić? — martwili się uczeni, kiedy mikroskop elektronowy, dzięki trudno wyobrażalnym wprost powiększeniom, zdradził im przyczynę niepowodzeń. W końcu znalazł się ktoś, kto stwierdził energicznie, po wojskowemu:

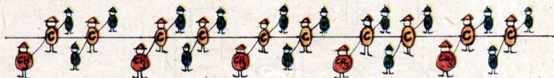
— Ja z tej bandy cywilów zrobię porządne wojsko!



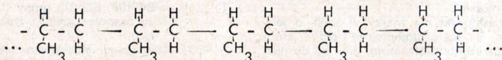
Rozpoczął od dokładnego przyjrzenia się nieszczęsnemu polipropylenowi:



i stwierdził, że swoje wojsko nauczy musztry. Wszyscy żołnierze — cząsteczki muszą ustawiać się w szeregach nie w sposób dowolny, chaotyczny (zwłaszcza ci niesforni CH_3), lecz symetrycznie, konsekwentnie, według najlepszych zasad porządku. Nasz wojskowy, o energii i wiedzy chyba generała, zatrudnił cały korpus oficerski do szkolenia rekrutów. I oficerowie wykonali swe zadanie: nauczyli żołnierzy posłuszeństwa i porządku. A gdy padł w decydującym momencie rozkaz generała „Formować łańcuchy!" — wszyscy, ale to wszyscy: i czterorękie C, i jednorękie H, i — co najważniejsze — jednorękie CH_3, utworzyli sprawnie, szybko i prawidłowo, łańcuchy polipropylenu. W ten sposób utworzony polipropylen jest doskonałym tworzywem; lżejszy od wody, bezbarwny, ale nadaje się do barwienia, wytrzymały mechanicznie i odporny chemicznie. Wspaniałe zwycięstwo chemii!



Tak, tylko taka bajeczka o generale i niesfornych rekrutach, których szkolą oficerowie, jest dobra dla małych dzieci. Jak to właściwie należy rozumieć? Otóż generał to światowej sławy chemik włoski, specjalista od tworzyw sztucznych — profesor Gulio Natta. Oficerowie generała to katalizatory. I właśnie wielkim odkryciem włoskiego uczonego jest dobór właściwego katalizatora, dobór związku chemicznego, którego dodaje się niewiele, który sam udziału w reakcjach chemicznych nie bierze, a który przecież reakcje zapoczątkowuje lub przyspiesza. Rzecz w tym, że dobrany przez prof. Nattę katalizator ma zalety specjalne — jest stereospecyficzny. A więc nareszcie mamy nasze STEREO! Szkolonych żołnierzy generała przedstawiać nie musimy. Wiemy już też, że skoro katalizatory mają działanie specjalne, działanie stereo, to dzięki nim powstaje tworzywo, które ma regularną budowę trójwymiarową, w którym cząsteczki H i CH_3 w nie kończących się łańcuchach polipropylenu są symetrycznie, regularnie i konsekwentnie porozmieszczane w stosunku do atomów C:



Jeżeli na naszym rysunku nie udało się najlepiej oddać trójwymiarowości uporządkowanego przez katalizatory łańcucha polipropylenu, to jesteśmy przekonani, że i tak jasne już się stało, co w tym przypadku oznacza słowo STEREO. Za swoje prace nad katalizatorami stereospecyficznymi prof. Gulio Natta otrzymał w roku 1963 Nagrodę Nobla w dziedzinie chemii.

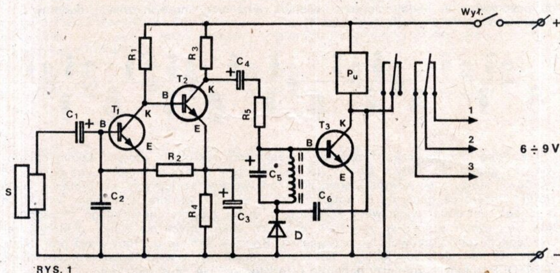
ALEKSANDRA SĘKOWSKA



NIECH ZABŁYŚNIE ŚWIATŁO!

Wszyscy zapewne pamiętamy bajki, w których zwykle dzieją się różne przedziwne rzeczy. Oto na przykład na znak dany ręką lub po wypowiedzeniu magicznych słów przez bajkowych bohaterów „niech zabłyśnie światło!" i po klaśnięciu w dłonie pokój się rozjaśnia. Do spełnienia tego waszego życzenia wystarczy... prosty przekaźnik dźwiękowy, który możecie zrobić sami.

Na rysunku 1 jest przedstawiony schemat takiego elektronicznego przekaźnika dźwiękowego, który z odległości kilku metrów reaguje na głośniejsze dźwięki, przełączając styki przekaźnika elektromagnetycznego. Układ elektroniczny nie jest zbyt skomplikowany, a potrzebne elementy są ogólnie dostępne. Wykonanie tego urządzenia polecamy jednak tym, którzy mają już pewne doświadczenie w majsterkowaniu.



RYS. 1

same drzwi się otwierają do podziemnych skarbów albo na baśniowym stoliczku w tajemniczy sposób pojawiają się przeróżne smakołyki. Któż z nas, czytających te opowieści, nie chciał mieć takiej tajemnej mocy!

Dzisiaj nikt nie wierzy w bajki, a jednak... są takie „tajemnicze" drzwi, które się przed nami otwierają, gdy się do nich zbliżamy. Ci, którzy byli na Warszawskim Dworcu Centralnym, mogli się sami o tym przekonać. Wiemy już jednak, że to nie jakaś niezwykła siła, ale specjalne urządzenie powoduje, że drzwi stają przed nami otworem.

Albo na przykład wchodzicie do ciemnego pokoju, wypowiadacie życzenie

A oto wykaz potrzebnych części (podajemy je w przedziałach wartości, co znacznie ułatwi ich dobranie):

T_1 — T_2 — BC 108, BC 109, BC 527, BC 528 itp.,

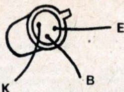
T_3 — BC 108, BC 109 grupy C (duży współczynnik wzmocnienia),

S — dowolna słuchawka elektromagnetyczna, np. telefoniczna,

C_1 — 2,2 μF do 10 μF na 10 V ÷ ÷ 16 V,

C_2 — 200 pF do 500 pF na dowolne napięcie,

C_3 — 10 μF do 47 μF na 10 V ÷ 16 V ÷,



BC 108, BC 109
BC 527, BC 528

Wyprowadzenia tranzystorów

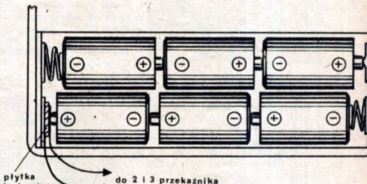
C_4 — 4,7 µF do 10 µF na 10 V ÷ 16 V,
C_5 — 22 nF do 33 nF na dowolne napięcie,
C_6 — 33 nF do 47 nF na dowolne napięcie,
D — dowolna dioda małej mocy, np. DOG 56, AA 118, A 158,
Pu — przekaźnik elektromagnetyczny MT-6 na 4—6 V (cewka nawinięta drutem 0,18 mm); można też na dwóch kontaktronach nawinąć 2000—2500 zwojów drutu nawojowego średnicy 0,16—0,18 mm,
R_1 — 5,6 kΩ do 6,2 kΩ, dowolnej mocy,
R_2 — 39 kΩ do 47 kΩ, dowolnej mocy,
R_3 — 2,2 kΩ do 3,3 kΩ, dowolnej mocy,
R_4 — 510 Ω do 680 Ω, dowolnej mocy,
R_5 — 5,6 kΩ do 12 kΩ, dowolnej mocy,
Wył. — dowolny wyłącznik błyskawiczny małej mocy,
L — cewka OGL-G 5 do czarno-białych krajowych odbiorników telewizyjnych (lub na kawałku rdzenia z anteny ferrytowej nawinąć około 2000 zwojów drutu nawojowego średnicy 0,08—0,1 mm).

Budowę przekaźnika dźwiękowego rozpoczynamy od przygotowania odpowiedniego plastykowego pudełka, do którego włożymy całe urządzenie. W pudełku muszą się swobodnie mieścić największe elementy, tj. przekaźnik elektromagnetyczny i cewka OGL-5. Bateria może pozostać na zewnątrz pudełka.

Następnie sporządzamy płytkę montażową i wykonujemy połączenia między elementami. Płytkę można zrobić z kawałka preszpanu, cienkiego tekstolitu lub nawet z tektury. Ostrym kolcem przekłuwamy otwory, w których zatkniemy elementy, rozmieszczając je zgodnie ze schematem. Jeśli nie ma błędów w montażu i wszystkie elementy są sprawne, przekaźnik zadziała od razu po dołączeniu zasilania i nie wymaga regulacji.

Działający przekaźnik dźwiękowy można podłączyć do dowolnego urządzenia elektrycznego zasilanego obniżonym bezpiecznym napięciem (max. 24 V). Ciekawy efekt daje połączenie naszego urządzenia z bateryjnym odbiornikiem radiowym lub magnetofonem, który jest uruchamiany przez dzwoniący budzik. Budzik uruchamia przekaźnik dźwiękowy, a ten z kolei włącza odbiornik radiowy lub magnetofon, dzięki czemu rano budzą nas dźwięki przyjemnej muzyki.

Rysunek 2 przedstawia sposób połączenia odbiornika bateryjnego z przekaźnikiem dźwiękowym. W pojemniku na baterie przerywamy obwód elektryczny kawałkiem izolacyjnego materiału (preszpanu, tektury). Z obu stron płytki izolacyjnej wsuwamy blaszki kontaktowe z przewodami, które łączymy z naszym urządzeniem. Włączamy odbiornik radiowy,



RYS. 2. Sposób podłączenia bateryjnego odbiornika lub magnetofo

który jednak nie będzie grał, bo ma rozłączone baterie. Dopiero zadziałanie przekaźnika dźwiękowego zamknie obwód elektryczny i uruchomi odbiornik radiowy.

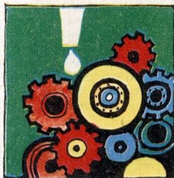
ROMAN KOZAK



SZKLANY SMAR

Najlepszym smarem hutniczym jest szkło. Do takiego wniosku doszli radzieccy technolodzy po przeprowadzeniu badań nad usprawnieniem procesu walcowania na gorąco elementów metalowych.

Szkło jest podawane do walcarek w postaci drobno zmielonego proszku. Panująca wewnątrz urządzenia temperatura (ok. 1200°C) powoduje roztopienie się szkła. Utworzona w ten sposób płynna masa szklana umożliwia swobodne przesuwanie się walcowanych elementów.



PŁYTA PAMIĘCIOWA

Amerykański koncern RCA produkuje rewelacyjne płyty pamięciowe służące do magazynowania dużych ilości informacji.

Na płycie o średnicy 30 cm mieści się rekordowa liczba 100 miliardów bitów informacji.

Płyta składa się z następujących warstw, licząc od strony zewnętrznej: tellur, przezroczysta krzemionka, aluminium.

Zapis polega na wypalaniu za pomocą promieni lasera miniaturowych otworków w tellurze. Odczyt odbywa się również przy użyciu lasera i polega na odbiorze promieni odbitych od płyty aluminiowej częściowo odsłoniętej w wyniku nanoszenia zapisu.

LATAJĄCY TELESKOP

Astronomowie z uniwersytetu Arizona (USA) projektują nowy teleskop przeznaczony do obserwacji źródeł promieni rentgenowskich w kosmosie.

Teleskop będzie wyposażony w nowy układ optyczny wzorowany na oku raka. Układ ten umożliwi obserwację w bardzo szerokim polu widzenia dochodzącym do 180°.



Nowy teleskop wraz z zespołem luster zmontowany będzie na satelicie, skąd będzie przekazywać wyniki do stacji naziemnych drogą radiową.

MINIPODUSZKOWIEC

Angielska firma AERAN prowadzi sprzedaż minipoduszkowców przeznaczonych dla indywidualnych nabywców.

Najmniejszy z tej serii czteroosobowy minipoduszkowiec o



nazwie SKIMAN kosztuje około 17 tys. dolarów. Masa pojazdu wynosi 300 kg, a jego montaż trwa pół godziny.

KIESZONKOWY KOMPUTER

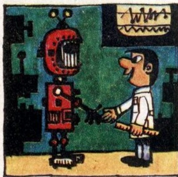
Japońska firma SHARP uruchomiła produkcję pierwszego na świecie miniaturowego komputera przeznaczonego do powszechnego użytku. Wymiary tego rewelacyjnego urządzenia wynoszą 17,8 × 7 × 1,27 cm. Komputer jest programowany przy użyciu cyfr lub symboli literowych, a wynik jest podawany na ekranie mającym aż 23 miejsca.

Koszt komputerka wynosi około 275 dolarów. Specjaliści przewidują możliwość obniżenia tej ceny o ponad 50%.

FABRYKA ROBOTÓW

W Japonii jest budowana fabryka robotów, w której będzie zatrudnionych 150 ludzi oraz 40... robotów.

Zakład będzie pracować w ciągu trzech zmian, przy czym w czasie drugiej i trzeciej zmiany



będą zatrudnione jedynie roboty pod nadzorem człowieka.

Kontrolę pracy robotów zapewni system telewizji przemysłowej.

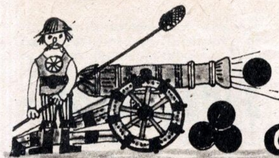
Produkcja roczna ma wynosić ponad 4000 robotów.

GIGANT NA KOŁACH

Amerykański pojazd o nazwie MARION uchodzi za największy pojazd kołowy świata. Maksymalna nośność tego giganta wynosi 270 Mg.

Każde z 16 kół jest napędzane silnikiem elektrycznym o mocy 221 kW.

Energię elektryczną wytwarza własny generator sprzężony z silnikiem spalinowym.



ODLEWANIE DZIAŁ

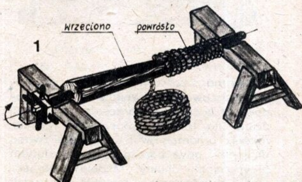
Każdy, kto czytał „Potop" Henryka Sienkiewicza lub oglądał film nakręcony według tej powieści, pamięta zapewne scenę, w której Kmicic wysadził w powietrze kolubrynę w obozie Szwedów oblegających Jasną Górę. Nie był to jednak jedyny rodzaj dział stosowany w ówczesnej artylerii. W powszechnym użyciu były także inne: szerfmece, bazyliszki, śpiewaki, słowiki, kartauny, notszlangi, feldszlangi, falkony, falkonety, moździerze, szrotownice, taraśnice i wiele innych. Wszystkie te zabawnie nazywane działa miały określone przeznaczenie; różniły się między sobą ciężarem (np. szerfmece ważyły 100 cetnarów *, a kartauny 25 cetnarów), długością lufy oraz kalibrem, z którym był związany wagomiar wystrzeliwanych kul (np. dla szerfmecy wynosił on 100 funtów **, a dla kartauna 25 funtów). Wykonywane były także jeszcze większe działa. Do wyjątkowych okazów ludwisarstwa należy istniejący do dziś „Car-Puszka" — „Król Armat". Kaliber działa wynosi 890 mm, a jego długość — około 5,3 m. Działo waży ponad 40 t, a kula żeliwna do niego — około 2000 kg. Działo było przeznaczone do obrony Kremla, jednak nie strzelono z niego ani razu.

Pierwsze wzmianki o stosowaniu dział na ziemiach polskich można znaleźć w Statutach Kazimierza Wielkiego z pierwszej połowy XIV wieku. Pod koniec XIV wieku puszki — bo tak wówczas nazywano działa — były dość powszechnie używane do obrony grodów i zamków. Początkowo strzelano kulami kamiennymi, by z czasem zastąpić je kulami ołowianymi, a następnie żelaznymi kutymi i lanymi.

Pierwsi puszkarze zostali mianowani za czasów króla Władysława Jagiełły, którego wojska w bitwie pod Grunwaldem rozporządzały dość liczną artylerią. Wielki książę moskiewski Wasyl I, który brał udział w tej bitwie, otrzymał w darze od króla polskiego dwie zdobyczne armaty krzyżackie. Liczba ofiarowanych dział świadczy o tym, że były one bardzo kosztowne, a ich produkcja skomplikowana.

Działa były wykonywane w ludwisarniach, które w odróżnieniu od dzwonolejni (czyli warsztatów zajmujących się wyrobem dzwonów) nazywano działolejniami. W jaki sposób ówcześni ludwisarze, zwani po łacinie „pixidarius" (puszkarz) lub „tormentorum fusor" (odlewacz machin wojennych), robili działa?

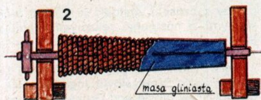
Pracę rozpoczynano od sporządzenia z gliny całego modelu działa. W tym celu lekko stożkowate wrzeciono, zamocowane na dwóch stojakach i obracane za po-



* 1 cetnar = około 65 kg
** 1 funt = około 0,4 kg

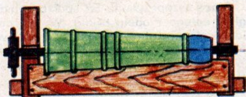
mocą kołowrotka, smarowano sadłem i owijano powrósłem skręconym ze słomy lub pakuł. W tym czasie, gdy pomocnik kręcił kołowrotkiem, majster układał na wrzecionie powrósło, zwój przy zwoju, a następnie końce powrósła przybijał do wrzeciona.

Na tak przygotowane wrzeciono nakładano cienkimi warstwami mieszaninę tłustej gliny i mączki ceglanej. Po wyschnię-

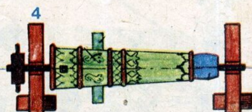


ciu warstwy poprzedniej kładziono warstwę następną, aż do zbliżenia się do ostatecznej średnicy modelu. W czasie nakładania masy z gliny pomocnik majstra nieprzerwanie kręcił kołowrotkiem.

Następnie zakładano wzornik, za którego pomocą zdejmowano nadmiar masy i uzyskiwano pożądany zewnętrzny kształt działa. Wzornik odtwarzał także model nadlewu, w którym po zalaniu formy ciekłym metalem zbierały się wszelkie zanieczyszczenia, a także zasilał metalem krzepnący odlew działa.

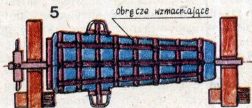


Gdy masa całkowicie wyschła, do modelu mocowano drewniane modele czopów służące do obracania gotowego działa na lawecie. Mocowano również modele ornamentów i uch, które zwano delfinami, gdyż bardzo często kształtem przypominały delfiny. Modele ornamentów i uch odlewano w formach gipsowych



z mieszaniny wosku pszczelego, sadła i zmielonego węgla drzewnego. Tak przygotowana całość tworzyła tzw. fałszywy model działa.

Z kolei przystępowano do wykonywania właściwej formy. W tym celu „fałszywy" model oraz drewniane czopy smarowano obficie sadłem, dla wytworzenia warstwy izolującej, a następnie całość pokrywano kilkoma warstwami przesianej i nawilżonej gliny. Poszczególne warstwy

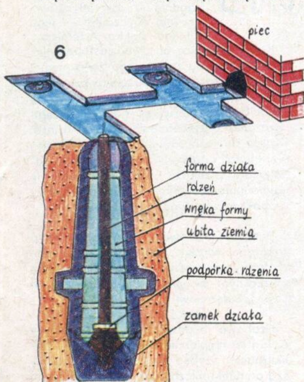


były starannie suszone, a ich łączna grubość wynosiła od 15 do 30 cm. Usuwano drewniane modele czopów, a powstałe otwory zalepiano gliną. Dla wzmocnienia całą formę wiązano poprzecznymi obręczami i przymocowanymi do nich żelaznymi sztabami. Wszystko to znów pokrywano grubą warstwą tłustej gliny i suszono na ogniu.

Wysuszoną formę zdejmowano ze stojaków i usuwano gwoździe, którymi powrósło było przymocowane do cieńszego końca wrzeciona. Kilkoma uderzeniami młotka w ten koniec usuwano wrzeciono z formy, ono zaś ciągnęło za sobą powrósło. W ten sposób wewnątrz formy powstawała pusta przestrzeń, w której znajdowała się cienka koszulka „fałszywego" modelu.

Do formy ustawionej pionowo w dole na odpowiedniej podstawce wrzucano drobne kawałki drewna i podpalano. Wskutek wysokiej temperatury warstwa izolująca oraz modele ornamentów i uch wytapiały się, a koszulka z gliny stawała się tak krucha, że z łatwością można ją było usunąć. Pozostawała tylko właściwa forma działa ze wszystkimi wnękami odtwarzającymi czopy, ucha i ornamenty.

Oddzielnie robiono formę części dolnej, tzw. zamek działa, po czym obie części łączono. Połączoną formę usta-



wiano pionowo w dole i ziemię wokół niej mocno ubijano. W ziemi robiono także kanał w kształcie litery H, dzięki czemu otrzymywano jednocześnie odlew czterech dział.

Przed spustem metalu wstawiano do formy rdzeń. Był to żelazny pręt owinięty powrósłem i obłożony gliną; umożliwiał on wykonanie przewodu lufy.

Po ostygnięciu zalanych form odlewy dział wyciągano z dołu, usuwano rdzeń i oczyszczano z masy. Odcinano także nadlew, w którym zbierały się zanieczyszczenia. Następnie przewód lufy rozwiercano na odpowiednią średnicę (dawniej nazywano ją wagomiarem działa), a także wiercono otwór zapału na lont. I działo było gotowe do użytku.

Pierwszy strzał dawał zawsze ludwisarz, który odlał działo. Był to jednocześnie sprawdzian jakości wykonanej pracy. A że zdarzały się wypadki wadliwie wykonanych odlewów, może świadczyć dekret cara Piotra Wielkiego, który nakazuje: „(...) żeby odlewy dział były czyste, w ścianach ściste i nieporowate, w środku nierakowate, a nade wszystko proste a nie krzywuchy, gładkie i nie z porami, aby w strzelaniu żadnego niebezpieczeństwa dla ludzi i tym bardziej działowych nie było. A jeżeli majstrowie moskiewscy poczną znowu działa odlewać krzywuchy, podłe i do pracy nieprzydatne i jeżeli w tym się nie poprawią, to poniektóry z nich wisieć może".

Głównymi ośrodkami ludwisarstwa polskiego w okresie od XIV do XVII wieku były miasta: Kraków, Gdańsk, Lwów, Wilno, Toruń i Warszawa. Pracowali tam między innymi tak znakomici ludwisarze, jak: Oswald Baldtner, Leonard Herle, Herman Molzer i Daniel Tym. Niektórzy z nich wstępowali do służby królewskiej i odlewali działa w królewskich ludwisarniach. Oswald Baldtner nosił wówczas tytuł puszkarza królewskiego (pixidarius regius) Zygmunta Augusta, a twórca posągu z Kolumny Zygmunta III Wazy — Daniel Tym występuje jako „ludwisarz Jego Królewskiej Mości Władysława IV".

Wiele dział wykonanych przez tych ludwisarzy stanowi bezcenne zabytki nie tylko ludwisarstwa, ale również zabytki sztuki zdobniczej. Do dzisiaj można je oglądać na Wawelu w Krakowie, w Muzeum Wojska Polskiego w Warszawie i w wielu innych muzeach w Polsce.

MAREK SKOWRON

Kupon konkursowy 3/81

MAUZOLEUM W HALIKARNASIE

Mauzolosowi, władcy Karii (w starożytności kraj leżący w południowo-zachodniej części Małej Azji), panującemu w latach 377—352 r. p.n.e., podręczniki historii starożytnej nie poświęcają zbyt wiele miejsca. Był wprawdzie zdolnym i zręcznym politykiem, zgrabnie lawirował w ówczesnych zmiennych politycznych warunkach we wschodniej części basenu Morza Śródziemnego, umiejętną strategią dyplomatyczną powiększał państwo, którym rządził i umacniał swoje wpływy na sąsiadujące z nim kraje — jednakże rządzona przezeń Karia była państwem niewielkim i politycznie drugorzędnym.

Imię Mauzolosa stało się więc znane po wsze czasy bynajmniej nie z racji znaczenia kraju, którym władca ten rządził, ani nie ze względu na jakieś wybitne cechy osobowe oraz efekty sprawowania władzy królewskiej najpierw w Karii, a potem także w Licji, Chios, Rodos, Knidos i Kos. Tym, co imieniu temu przyniosło wieczną sławę, był jego... grobowiec. Nie ma się co zresztą dziwić, przecież dokładnie temu samemu zawdzięczają swój rozgłos władcy starożytnego Egiptu: Chufu, Chafre, Menkaure i Tutanchamon.

Jeszcze słów kilka o Mauzolosie, synu Hekatomnosa, satrapy, czyli namiestnika Karii, stanowiącej wówczas część perskiego imperium Achemenidów. Tenże Mauzolos został po śmierci swego ojca następcą na karyjskim tronie, szybko zyskując dzięki swojemu sprytowi i dyplomatycznym zdolnościom przychylność samego perskiego „Wielkiego Króla", Artakserksesa II Mnemona, faktycznie niemal zupełnie się od niego uniezależniając. Żoną Mauzolosa została — zgodnie z przyjętym ówcześnie obyczajem — jego własna siostra Artemizja.

Kiedy Mauzolos po dwudziestopięcioletnim panowaniu zmarł, jego żona niemal oszalała z rozpaczy. Otrząsnąwszy się z bólu, wszystkie swoje siły i całą energię zwróciła w kierunku najgodniejszego uczczenia i uświetnienia pamięci męża. Doszła do wniosku, że pamięć tę najlepiej utrwali i najskuteczniej przyszłym pokoleniom przekaże wspaniały, możliwie najmonumentalniejszy i najpiękniejszy grobowiec zmarłego. I nie omyliła się.

Budowa grobowca, który od imienia zmarłego władcy nazwano Mauzoleum, została powierzona dwóm znakomitym ówczesnym architektom greckim: Pythosowi i Satyrosowi.

Grobowa budowla stanęła w stolicy Karii i jej najpiękniejszym mieście — Halikarnasie; szybko stała się jej największą architektoniczną ozdobą, dzięki swym



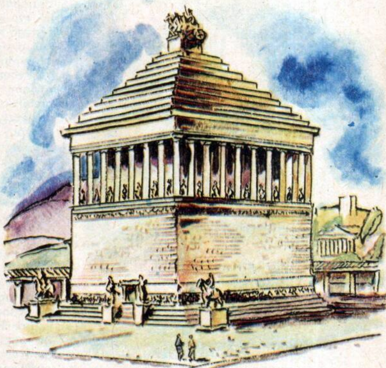
niezwykłym walorom estetycznym uznaną za jeden z siedmiu cudów świata starożytnego. Jakże ów cud architektury i rzeźby wyglądał?

Do naszych czasów niestety się nie zachował, a niejakie podstawy do jego rysunkowej rekonstrukcji stwarzają jedynie relacje z epoki oraz nieliczne, pozyskane przez archeologów relikty antycznej budowli-pomnika. Dzięki temu można stosunkowo dokładnie określić, że Mauzoleum to obiekt prostokątny w planie, zorientowany swoimi dłuższymi bokami na północ i południe. Wymiary jego podstawy wynosiły w przybliżeniu 75×66 metrów. Na kilku stopniach podstawy grobowca wznosił się jego wysoki na kilkanaście metrów i mierzący w planie około 39×33 metry prostopadłościenny cokół, oblicowany marmurowymi ciosami i zakończony u góry mocno wyładowanym, ozdobnym gzymsem.

Pod owym gzymsem ciągnęły się wokół cokołu wspaniałe, marmurowe, płaskorzeźbione fryzy, przedstawiające mitologiczne sceny walk Greków z centaurami i amazonkami. Jak przekazał to w swojej „Historii naturalnej" Pliniusz Starszy, wschodnią część fryzu rzeźbił Skopas, północną — Bryaksis, zachodnią — Leochares, a południową — Timoteos. Byli to czterej najwybitniejsi rzeźbiarze ówczesnej Grecji, mistrzowie rzeźby hellenistycznej.

W cokole budowli znajdowała się grobowa komora Mauzolosa (a po śmierci Artemizji również tej władczyni); do drzwi owej komory prowadziły z zewnątrz, z poziomu terenu, schody. Ta część Mauzoleum, którą architekci ustawili na opisanym wyżej cokole, przypominała nieco swoim wyglądem jońską świątynię grecką. Tylko nieco, jej bowiem proporcje i ukształtowanie były zdecydowanie inne. Całą tę część otaczała wokół kolumnada, która składała się z trzydziestu sześciu kolumn dwunastometrowej wysokości, dźwigających najwyższą, szczytową część budowli.

Ta ostatnia miała formę piramidy schodowej o dwudziestu czterech stopniach, równej swoją wysokością cokołowi i



zwieńczonej na wierzchołku marmurową rzeźbą kwadrygi, zaprzężonej w cztery konie i powożonej przez królewską parę: Mauzolosa i Artemizję. Twórcą rzeźby był piąty znakomity ówczesny rzeźbiarz grecki, Pytis. Na skraju wieńczonego belkowania świątyni bogatego gzymsu były usytuowane rzeźby trzydziestu sześciu siedzących lwów (nad każdą kolumną jeden lew), a między kolumnami stały rzeźby figuralne. Cała budowla, od swojej podstawy po szczytową kwadrygę, miała około czterdziestu sześciu metrów wysokości.



Tyle krótkiej charakterystyki sławnej budowli. A jej dzieje?

Jak już wcześniej wspomniano, do naszych czasów Mauzoleum się nie zachowało. I tak przetrwało bardzo długo, bo tysiąc siedemset lat. Wyszło — jeżeli można się tak wyrazić — obronną ręką z kataklizmu, jaki Helikarnasowi zgotował Aleksander Wielki Macedoński, który zburzył to miasto doszczętnie w 334 r. p.n.e. Przetrzymało halikarnaskie Mauzoleum również dalsze, kilkunastowieczne koleje historii. Podziwiano je przez liczne stulecia, jako że do XII wieku dotarło w stanie prawie nienaruszonym.

Pierwsza poważniejsza klęska spadła na nie dopiero w roku 1402, kiedy to zostało silnie uszkodzone przez trzęsienie ziemi. Druga, tym razem ostateczna klęska spotkała starożytną budowlę ze strony rycerskiego zakonu joannitów, założonego na początku XI wieku w Jerozolimie dla opieki nad pielgrzymami i chorymi w Małej Azji. Rycerski zakon wcale nie po rycersku obszedł się z szacownymi ruinami wspaniałego dzieła starożytnej architektury, burząc je w XV i XVI wieku do reszty i wykorzystując uzyskany w ten sposób materiał budowlany najpierw przy wznoszeniu, a później przy rozbudowie i umacnianiu pobliskiej warownej twierdzy św. Piotra (dzisiejsze Budrum). Wówczas to większość zdobiących Mauzoleum wspaniałych rzeźb antycznych została po prostu wypalona na wapno.

Taki był koniec jednego z siedmiu cudów starożytności. W XIX stuleciu archeolodzy i historycy sztuki odzyskali z ruin wspomnianej twierdzy joannitów trochę jego fragmentów, które znajdują się obecnie w londyńskim British Museum. Po halikarnaskim Mauzoleum pozostała też jego nazwa, używana dziś potocznie na określenie każdego wielkiego i monumentalnego grobowca.

WITOLD SZOLGINIA



СВЕТА ГРАЧЕВА
г. Ковров
ул. Восточная, д. 52/3, кв. 42

ВИКА ПИРОГОВА
г Ленинград
ул. Учительская,
д. 19/1, кв. 199
14 лет

ЛЕНА ЛЕБЕДЕВА
г. Ленинград
ул. Стасовой, д. 2, кв. 50
15 лет

ГАЛИНА ПРОЦАК
Львовская обл.
г. Сосновка
ул. Театральная, д. 5, кв. 41
15 лет

НИНА НАЗАРОВА
Челябинская обл.
с. Бродокалмак
ул. Нагорная, д. 21
15 лет



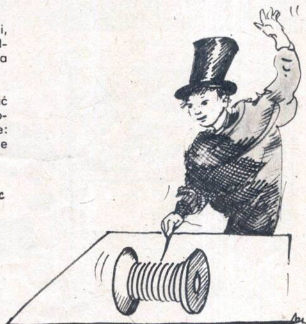
Do zabawy potrzebna będzie szpulka (po plastrze opatrunkowym, po kliszy fotograficznej lub jakakolwiek inna) oraz coś, co ma szorstką powierzchnię (ideałem byłby papier ścierny), a także kawałek nitki długości około metra.

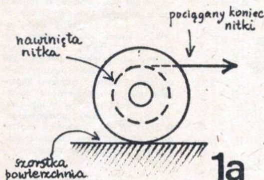
Najpierw nawijamy nitkę na szpulkę, zostawiając około 10-centymetrowy odcinek nitki nie nawiniętej. Ustawiamy szpulkę na szorstkiej powierzchni, tak jak na rysunku a. Pociągamy za swobodny koniec nitki. Szpulka zbliża się do nas,

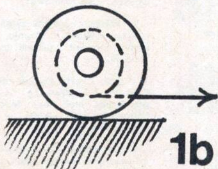
MAGICZNA SZPULKA

Kiedy chcemy odwinąć nić ze szpulki, pociągamy za koniec nitki ku sobie i odwijamy jej tyle, ile potrzebujemy. Prawda jakie to proste?

Chciałbym Wam jednak zaproponować zabawę z inną, magiczną szpulką. Zachowywać się ona będzie akurat odwrotnie: kiedy pociągniemy za nitkę, nitka zacznie się nawijać na szpulkę.





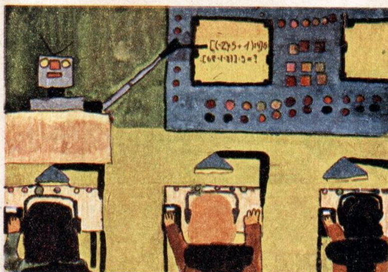


a jednocześnie nitka odwija się ze szpulki. Żadnych czarów jeszcze nie ma. Chwileczkę! Ustawiamy szpulkę jak na rysunku b i znowu pociągamy za swobodny koniec nitki. Tym razem szpulka także się toczy ku nam, ale — o dziwo — nitka się na nią nawija!

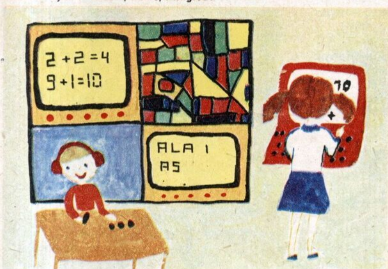
Pobaw się, ciągnąc nitkę pod różnymi kątami względem szorstkiej powierzchni. Może te doświadczenia nasuną Ci odpowiedź na pytanie: dlaczego nitka raz się odwija, a innym razem nawija na szpulkę? (odpowiedź w numerze).

ZBIGNIEW PŁOCHOCKI

WYNIKI KONKURSU SZKOŁA ERY KOMPUTERÓW

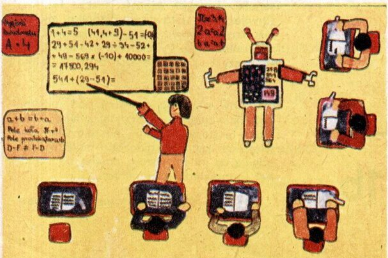


Przemysław Bażela, lat 13, I nagroda



Iza Alenowicz, lat 13, II nagroda

Zbigniew Ptaszek, lat 12



Plon naszego konkursu był bardzo różnorodny: ilustracje, opisy i propozycje „gotowych rozwiązań technicznych". Jury było w nielada kłopocie: każda bowiem praca była inna, każda zawierała indywidualną wizję przyszłości. W większości prac wizja ta przybrała realne kształty: w ciasnych klasach kilka pulpitów wyposażonych w rozmaite automaty, roboty, komputery, urządzenia sterownicze, a zamiast tablic ekrany. Jedni uważają, że te wszystkie maszyny będą ułatwiać pracę nauczycielom, inni natomiast marzą, by służyły przede wszystkim uczniom, pomagały im w rozwiązywaniu trudniejszych zadań i bardziej skomplikowanych problemów matematycznych, fizycznych lub chemicznych, a nawet podpowiadały (fe!). W najśmielszych marzeniach roboty mają zastąpić nauczycieli, a uczniów wyręczyć w myśleniu. Ale...

„...może kiedyś w murach takiej szkoły przyszłości — pisze Darek Kozub — będzie można usłyszeć taką rozmowę:

— Wiesz, nie zaliczyłem układów równań II stopnia. Maszyna dała mi złośliwie trudne zadania.

— Tak. Często się tak zdarza. Czasami zazdroszczę swoim przodkom: mieli oni lekcję z normalnym człowiekiem w roli nauczyciela.

— Szczęśliwcy!... Człowiek z człowiekiem zawsze jakoś by się dogadał".

Jury przyznało:

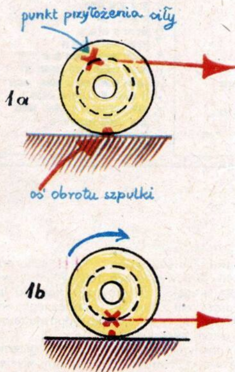
I nagrodę — zegarek — **PRZEMYSŁAWOWI BAŻELI** z Chrzanowa;
II nagrodę — aparat fotograficzny — **IZIE ALENOWICZ** z Gdańska;
III nagrodę — spawarkę do plastyku — **JAROSŁAWOWI PAWLAKOWI** z Rawicza.

Ponadto przyznano wyróżnienia — albumy. Otrzymują je:

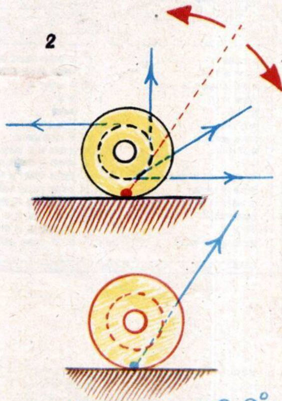
Szkoła Podstawowa w Gdańsku,
ROBERT CIBOROWSKI ze Słupska,
DARIUSZ KOZUB z Bytomia,
MARIAN MISZTUR (roztargnionego laureata prosimy o podanie miejsca zamieszkania),
WOJCIECH OLEJNIK z Piły.

● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●

Odpowiedź na zagadkę „Magiczna szpulka": Ponieważ powierzchnia, po której porusza się szpulka, jest szorstka, szpulka toczy się bez poślizgu. Obraca się więc ona dookoła osi wyznaczonej przez punkty jej kontaktu z podłożem (są to oczywiście punkty ruchome). Siła, jaką działamy na szpulkę przez pociąganie nici, obraca więc szpulkę tak, jak to pokazują wygięte strzałki na rysunku 1a i b. Jeśli zmienimy kąt, jaki tworzy pociągana nitka z powierzchnią, po której toczy się szpulka, to — zależnie od wartości tego kąta — toczyć się ona będzie bądź w jedną, bądź w drugą stronę, jak to zaznaczono na rysunku 2.



Wszystko już jasne? W takim razie powiedzcie, co się stanie, gdy nitka będzie ustawiona dokładnie pod kątem takim, że jej przedłużenie będzie przechodzić przez oś obrotu szpulki?



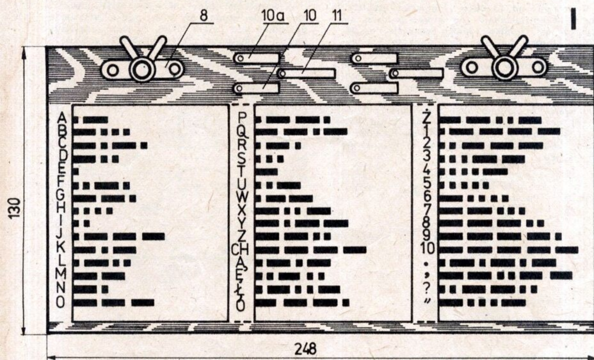
jak zachowa się szpulka?

KĄCIK KONSTRUKTORA

PÓŁAUTOMATYCZNY TELEGRAF

Opisany tu półautomatyczny telegraf służy do nadawania i odbierania sygnałów alfabetu Morse'a. Telegraf ten ma postać pulpitu z szeregami krótkich i długich okienek, przez które są widoczne poletka kontaktowe. Przesuwając metalową końcówkę po wybranym szeregu okienek, może nadawać w sposób automatyczny sygnały, zestawy „kropek" i „kresek" odpowiadające poszczególnym literom, cyfrom i znakom przystankowym. Odbiór natomiast nie jest zautomatyzowany. Osoba przyjmująca depeszę musi rozpoznawać wzrokiem (lub słuchem) poszczególne sygnały.

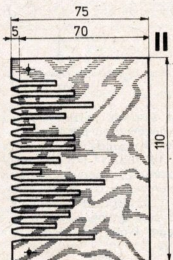
Pracę rozpoczynamy od wycięcia ze sklejki grubości 5 mm płyty podstawowej **1** o wymiarach 248×130 mm. Do niej przyklejamy hermolem lub butapremem arkusz cienkiej folii metalowej **2**, najlepiej miedzianej lub aluminiowej, o wymiarach 240×100 mm (wzorując się na rysunku I), tak by znalazła się ona pod

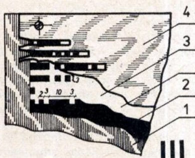


trzema białymi polami. Te pola to trzy maski **3** o wymiarach 100×70 mm, wycięte z cienkiego mocnego kartonu lub twardej folii z tworzywa sztucznego; wycinamy w nich okienka odpowiadające kropkom i kreskom (rys. I).

Kolejnymi elementami są trzy grzebienie **4** o wymiarach 100×75 mm, wycięte z cienkiej sklejki, tak by każda szczelina

była dłuższa o 4—5 mm od szeregu okienek (w masce 3), jakiemu ta szczelina odpowiada. Do podparcia płyty podstawowej służą cztery beleczki 5 (rys. IV), które mają wygięte z kawałka blaszki 60×60 mm wsporniki baterii płaskich 4,5 V, oznaczone cyfrą 7. Dwie z beleczek 5 mają dodatkowo kontakty **6** z pasków blachy.



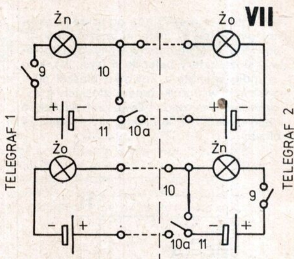


W górnej części telegrafu mocujemy wkrętami dwie oprawki do żarówek **8**: z lewej nadawczej, z prawej odbiorczej. Między nimi umieszczamy dwa zestawy kontaktów: **10**, **10a** i **11**, według rysunków V i VI.

Wymienione elementy łączymy gwoździkami, wkrętami, śrubkami lub klejem, po czym przystępujemy do montowania obwodu elektrycznego (rys. VII). Podstawkę żarówki nadawczej łączymy cienkim izolowanym przewodem z sąsiadującym z nią kontaktem **10**. Współpracujący z nim kontakt **11** łączymy z biegunem „minus" lewej baterii. Z biegunem „plus"

łączymy długi przewód (40÷50 cm) zakończony odcinkiem drutu lub rurki **9**, na przykład zużytym wkładem metalowym do długopisu. Tym właśnie elementem będziemy przesuwać po okienkach widocznych w szczelinach grzebieni. Następnie łączymy drugi, do tej pory wolny biegun oprawki żarówki nadawczej z arkuszem folii metalowej **2** naklejonej na płytę **1**. Do folii miedzianej można przewód przylutować. Do folii aluminiowej możemy przewód docisnąć wkrętem z podkładką.

Z kolei zestawiamy obwód żarówki odbiorczej. Łączymy jedną końcówkę podstawki żarówki odbiorczej z biegunem ujemnym prawej baterii. Z dodatnim biegunem tej baterii i z drugą końcówką podstawki żarówki odbiorczej łączymy długie przewody, które poprowadzimy do aparatu korespondenta. Przewody te trzeba podłączyć do kontaktów **10** i **10a** jego układu nadawczego. Oczywiście w ten sam sposób łączymy kontakty **10** i **10a** naszego układu nadawczego z jego układem odbiorczym. Przesunięcie kontaktu **11** z kontaktu **10** na **10a** powoduje połączenie z układem odbiorczym korespondenta.



Zamiast żarówek można wykorzystać sygnał dźwiękowy, na przykład dzwonek. Można też, wprowadzając drugi zestaw kontaktów **10**, **10a** i **11** (na rys. I obok żarówki odbiorczej), korzystać albo z żarówki odbiorczej, albo z dzwonka. Ten ostatni jest szczególnie przydatny, gdy chcemy być przywoływani do aparatu przez kolegę, który zamierza nadać do nas depeszę.

J.W.



UWAGA: Listy do redakcji adresujcie czytelnie; w listach zawsze podawajcie — oprócz imienia, nazwiska i miejsca zamieszkania — również wiek, klasę i adres szkoły, do której uczęszczacie.

Ponadto przypominamy, że Wasze ogłoszenia w Skrzynce pocztowej drukujemy bezpłatnie. Jednakże ze względu na ogromną liczbę zgłoszeń na zamieszczenie swoich propozycji musicie czekać, nieraz bardzo długo.

Kol. JERZY DOROŻKO, lat 15, ul. Idzikowskiego 5/1, 82-300 Elbląg — chciałby nawiązać korespondencję z rówieśnikami, którzy tak jak on interesują się radiotechniką.

Kol. STANISŁAW BIEDA, ul. Mordarka 336, 34-600 Limanowa — w zamian za różne części radiotechniczne, takie jak tranzystory, diody, kondensatory itp. odda luźne numery czasopism technicznych: „Kalejdoskopu Techniki", „ABC Techniki", „Modelarza", broszurki z serii „Zrób to sam", kilka numerów „Uranii" oraz obrotową mapę nieba, a także ciekawe książki i broszurki.

Kol. JACEK MAŻARSKI, lat 14, ul. Marchlewskiego 6, 46-220 Byczyna — poszukuje prospektów zagranicznych firm samochodowych, za które odda ciekawe broszurki oraz wiele polskich i radzieckich czasopism technicznych.

Kol. TOMASZ BRUDNIAK, lat 16, ul. Podmiejska 12, 87-140 Chełmża — bogato wyposażone laboratorium chemiczne, wagę z kompletem odważników, książki S. Sękowskiego z dziedziny chemii, a także woltomierz oraz znaczki pocztowe wymieni na książki J. Wojciechowskiego pt. „Budowa i pilotaż radiomodeli", „Jak zbudować kierowany radiem model", „Pies elektroniczny i inne ciekawe modele", a ponadto książki o elektronice i różne części radiotechniczne.

Kol. TOMASZ CIECIERĘGA, lat 14, Osiedle Wolność 3/54, 97-400 Bełchatów — prospekty firm samochodowych, luźne numery czasopism technicznych, takich jak: „Młody Technik", „Kalejdoskop Techniki", „Horyzonty Techniki", „Mały Modelarz", wymieni na inne numery „Małych Modelarzy" i „Plany Modelarskie" z modelami samolotów.

Kol. JANUSZ GRZECHNIK, lat 14, Borowa 168, 24-101 Gołąb — chciałby korespondować z kolegami, którzy interesują się kosmosem i motoryzacją.

Kol. JERZY PAZYRA, lat 15, ul. Kormoranów 35/1, 44-114 Gliwice — poszukuje książek o chemii. Do wymiany przeznacza luźne numery „Kalejdoskopu Techniki", „ABC Techniki", „Małego Modelarza" oraz ciekawe broszurki.

NAGRODY — globusy — za właściwe rozwiązanie konkursu ogłoszonego w nrze 12/80 otrzymują: Andrzej Bednarski, Tarnobrzeg; Maciej Bławat, Gdańsk; Roman Maciszewski, Ząbkowice Śl.; Andrzej Nowik, Warszawa; Jacek Sałaciński, Warszawa.

ROZWIĄZANIE KONKURSU

1. Nie Mount Everest, lecz szczyt Chimborazo w Andach. Ziemia bowiem nie jest kulą, lecz elipsoidą. Średnica równikowa Ziemi jest większa od odległości między biegunami o około 42 km. Równik jest więc o około 6 km bardziej oddalony od środka Ziemi niż równoleżnik, na którym leży Everest. Szczyt Chimborazo (6267 m) leżący prawie na równiku znajduje się zatem o około 3500 m dalej od środka Ziemi niż szczyt Everestu (8848 m).
2. Jezioro Bajkał. Pomimo iż pod względem powierzchni zajmuje ono ósme miejsce (30 585 km² powierzchni, zaś Morze Kaspijskie — 372 000 km²), to ze względu na swą ogromną głębokość (1741 m) jest objętościowo największym jeziorem świata.
3. Cztery kilogramy. Jednak koszt wydobycia owych czterech kilogramów czystego złota znajdującego się w jednym kilometrze sześciennym wody morskiej przekraczałby wielokrotnie jego wartość.
4. Sekwoje. Sekwoje, czyli drzewa mamucie rosnące w Kalifornii (Sierra Nevada), osiągają wysokość często ponad 100 metrów, mając obwód pnia do około 30 metrów (10 m średnicy). Baobaby mają co prawda grubszy pień (15 m średnicy), ale osiągają wysokość 4—5-krotnie mniejszą (18—25 m) od sekwoi.
5. Morze Sargassowe. Nie tylko nie ma ono brzegów, ale zmienia także swą powierzchnię. Nazwa jego pochodzi bowiem od nazwy pokrywających część Oceanu Atlantyckiego wodorostów, które zalegają większe lub mniejsze obszary zależnie m. in. od pory roku.
6. Antarktyda. Wbrew powszechnemu mniemaniu Antarktyda jest zimniejszym rejonem świata niż obszary koła polarnego bieguna północnego.
7. Podobnie, wcale nie jest najgoręcej na równiku, lecz na Pustyni Libijskiej, koło Tripolisu.
8. I znów nie przysłowiowy węgorz, lecz ośmiornica, która może zmieniać kształt swojego ciała w nieprawdopodobny wręcz sposób, potrafi przecisnąć się przez dwucentymetrowy lub nawet — jak twierdzą niektórzy zoologowie — jednocentrymetrowy otwór.
9. Zarówno Wadi Halfa w Sudanie, jak i pustynia Atacama w Chile są najsuchszymi rejonami świata. Deszcz (i to bardzo niewielki) pada tam raz na 3—4 lata.
10. Kaczka wytrzymuje ujemną temperaturę do minus 110°C! Tak niską temperaturę można osiągnąć jedynie w warunkach laboratoryjnych. Białe polarne niedźwiedzie, podobnie jak i foki, wytrzymują „tylko" minus 80°C.

SPIS TREŚCI:

KALEJDOSKOP TECHNIKI — miesięcznik popularnotechniczny dla młodzieży, redaguje kolegium: inż. Józef Beck, mgr Lija Pentkowska, mgr Hanna Tyszka (z-ca red. nacz.), Barbara Waglewska (sekretarz redakcji), mgr inż. Włodzimierz Wajnert (redaktor naczelny), mgr inż. Jerzy Wierzbowski.
Rysunki wykonali: S. Ciecierski, B. Kosacki, M. Kościelniak, B. Mudryk, M. Teodorczyk, W. Torbus W. Wajnert.

WYDAWNICTWO
NACZELNA ORGANIZACJA TECHNICZNA
CZASOPISM I KSIĄŻEK TECHNICZNYCH
SIGMA
ul. Świętokrzyska 14a
00-950 Warszawa
skrytka pocztowa 1004
indeks 35230

Prenumeratę przyjmują oddziały RSW „Prasa-Książka-Ruch" i urzędy pocztowe. Jednostki gospodarki uspołecznionej, instytucje, organizacje i wszelkiego rodzaju zakłady pracy zamawiają prenumeratę w miejscowych oddziałach RSW „Prasa-Książka-Ruch", w miejscowościach zaś, w których nie ma oddziałów — w urzędach pocztowych. Czytelnicy indywidualni opłacają prenumeratę wyłącznie w urzędach pocztowych i u doręczycieli.
Przedpłaty są przyjmowane w terminach:
— od 25 listopada — na rok następny, I kwartał, I półrocze
— do 10 marca — na II kwartał
— do 10 września — na IV kwartał
Prenumeratę ze zleceniem wysyłki za granicę przyjmuje RSW „Prasa-Książka-Ruch", Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw, ul. Towarowa 28, 00-958 Warszawa, konto PKO nr 1531-71 w terminach obowiązujących dla prenumeraty krajowej. Prenumerata ze zleceniem wysyłki za granicę jest droższa od prenumeraty krajowej o 50% dla zleceniodawców indywidualnych i o 100% dla zlecających instytucji i zakładów pracy.
Cena prenumeraty krajowej wynosi: kwartalna — zł 12,—; — półroczna — zł 24,—; — roczna — zł 48,—
Egzemplarze archiwalne można nabywać w Dziale Handlowym przy ul. Mazowieckiej 12, 00-048 Warszawa, tel. 26-80-16.
Cena egz. 4 zł
Druk: PZG RSW „Prasa-Książka-Ruch" Katowice, 341/80 — I-14
Adres redakcji: Warszawa, ul. Czackiego 3/5, tel. 21-21-12. Korespondencję adresować należy: Warszawa 1, skrytka pocztowa 1004, kod 00-950

Cena 4 zł

KONKURS



Na każdym urządzeniu technicznym jest umieszczona tabliczka znamionowa, która zawiera takie informacje jak: nazwa, typ, numer fabryczny, data produkcji i podstawowe dane techniczne. Dopasujcie do urządzeń przedstawionych na rysunkach tabliczki znamionowe z danymi technicznymi.

Wszyscy, którzy w terminie nadeślą prawidłowe rozwiązanie, wezmą udział w losowaniu zestawów narzędzi. Termin nadsyłania odpowiedzi upływa w dniu ukazania się następnego (kwietniowego) numeru w kioskach „Ruchu". Kupon konkursowy, wydrukowany wewnątrz numeru, należy odciąć i nakleić na kartę pocztową z rozwiązaniem. Odpowiedzi bez kuponu nie biorą udziału w losowaniu. Adresować należy: redakcja „Kalejdoskopu Techniki", skrytka pocztowa 1004, 00-950 Warszawa, z dopiskiem „konkurs".

a U=220V≂, P=1000W

b U=220V≂, I=1,9A, P=400W, n=1250/2800obr/min

c $Q_{min} = 0{,}25 m^3/h, Q_{max} = 5 m^3/h, p = 5 kPa$

d P=30W, U=220V≂50Hz

e P=20W, R=8Ω

f rodz. gazu - ziemny. p_{rob}=2kPa

g P=130W, U=220V≂50Hz, poj. 220dm^3